



**You have downloaded a document from**  
**RE-BUŚ**  
**repository of the University of Silesia in Katowice**

**Title:** Zastosowanie technik teledetekcyjnych w ocenie stanu środowiska i zarządzaniu zasobami przyrodniczymi

**Author:** Barbara Tokarska-Guzik

**Citation style:** Tokarska-Guzik Barbara. (2017). Zastosowanie technik teledetekcyjnych w ocenie stanu środowiska i zarządzaniu zasobami przyrodniczymi. W: E. Sierka, A. Nadgórska-Socha (red.), "Aktualne Problemy Ochrony Środowiska. Ocena Stanu, Zagrożenia Zasobów i Stosowane Technologie". (S. 16-17). Katowice : Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Bez utworów zależnych Polska - Licencja ta zezwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz pod warunkiem zachowania go w oryginalnej postaci (nie tworzenia utworów zależnych).



UNIWERSYTET ŚLĄSKI  
W KATOWICACH



Biblioteka  
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego

## Zastosowanie technik teledetekcyjnych w ocenie stanu środowiska i zarządzaniu zasobami przyrodniczymi

Barbara TOKARSKA-GUZIŁ

*Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach;  
e-mail: barbara.tokarska-guzik@us.edu.pl; tel.: 322009479*

**Wstęp** W XXI wieku badania przyrodnicze stały się najważniejszym narzędziem oceny wpływu człowieka na środowisko przyrodnicze, a ich wyniki są wskaźnikami istotności i znaczenia oddziaływań podejmowanych przedsięwzięć oraz zgodności działań z zasadami zrównoważonego rozwoju (Tokarska-Guzik i in. 2013). Przeprowadzenie rzetelnej i obiektywnej oceny stanu środowiska oraz skuteczne zarządzanie jego zasobami wymagają zgromadzenia wiarygodnych i aktualnych danych. Pozwalają na to rozwijające się technologie GIS i metody teledetekcyjne, które umożliwiają zdalne pozyskanie danych przestrzennych, identyfikację składników środowiska przyrodniczego oraz obiektywną ocenę zmian jakim podlegają one w czasie (np. Pettorelli i in. 2014; Kopeć i in. 2016; Quattrochi i in. 2017). „Innowacyjne podejście wspierające monitoring nieleśnych siedlisk przyrodniczych Natura 2000, z wykorzystaniem metod teledetekcyjnych” – HabitARS, to projekt realizowany przez interdyscyplinarny zespół badawczy, proponujący opracowanie koncepcji oraz rozwiązań praktycznych służących ochronie i zrównoważonemu użytkowaniu zasobów przyrody (Sławik 2016).

**Cele pracy** Celem badań podejmowanych w projekcie HabitARS jest opracowanie obiektywnej i powtarzalnej metodyki identyfikacji nieleśnych siedlisk przyrodniczych Natura 2000 oraz zagrażających tym siedliskom procesów przesuszenia, sukcesji roślin drzewiastych oraz wkraczania obcych geograficznie inwazyjnych i rodzimych ekspansywnych gatunków roślin.

**Wyniki i ich omówienie** Do identyfikacji i mapowania siedlisk i gatunków wykorzystywane są lotnicze i naziemne metody badawcze, polegające na fuzji danych hiperspektralnych i skanowania laserowego oraz danych referencyjnych pozyskanych w naziemnych badaniach botanicznych. Przyjęta metodyka jest testowana i weryfikowana na 40 obszarach Natura 2000, 11 typach siedlisk oraz 30 gatunkach roślin. Dotychczas przetestowano podpikselowe (SAM, ang. Spectral Angular Mapper; MTMF, ang. Mixed Tune Matched Filtering), jak i pikselowe (SVM, ang. Support Vector Machine; RF, ang. Random Forest) metody klasyfikacji a także łącznie i osobno produkty opracowane na podstawie danych hiperspektralnych (transformacja MNF, teledetekcyjne wskaźniki roślinne, np. NDVI) oraz dane z lotniczego skaningu laserowego ALS (NMT – Numeryczny Model Terenu, NMPT – Numeryczny Model Pokrycia Terenu, CHM – model wysokości pokrywy roślinnej, a także produkty utworzone na podstawie statystyki rozkładu chmury punktów). Pozwoliło to na opracowanie metodyki analizy danych hiperspektralnych i ALS w celu uzyskania wyników klasyfikacji o wysokiej dokładności. Pozwoli to na opracowanie map nieleśnych siedlisk przyrodniczych oraz zidentyfikowanych zagrożeń dla różnorodności biologicznej obszarów chronionych w ramach sieci Natura 2000.

**Wnioski** Połączenie nowoczesnych narzędzi fotogrametrii i teledetekcji z wynikami tradycyjnych badań botanicznych pozwala uzyskiwać informacje o znaczeniu poznawczym i aplikacyjnym, wykorzystywane dla lepszego diagnozowania i przewidywania procesów zachodzących w środowisku.

Zakładamy, że istotnym rezultatem projektu będzie planowana integracja opracowanych metodyk z obowiązującym systemem monitoringu siedlisk przyrodniczych Natura 2000.

### Literatura

1. Kopeć D., Michalska-Hejduk D., Sławik Ł., Berezowski T., Borowski M., Rosadziński S., Chormański J. 2016. Application of multisensoral remote sensing data in the mapping of alkaline fens Natura 2000 habitat. *Ecological indicators* 70: 196-208
2. Pettorelli N., Safi K., Turner W. 2014. Satellite remote sensing, biodiversity research and conservation of the future. *Philos. Trans. R. Soc. B: Biol. Sci.* 369 (1643), <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2013.0190>
3. Quattrochi D.A., Wentz E., Siu-Ngan Lam N., Emerson C.W. 2017. Integrating Scale in Remote Sensing and GIS. Routledge, London
4. Sławik Ł. 2016 Założenia badawcze projektu HabitARS „Innowacyjne podejście wspierające monitoring nieleśnych siedlisk przyrodniczych Natura 2000, z wykorzystaniem metod teledetekcyjnych”. III edycja Konferencji Środowisko Informacji. 21-22.11., Warszawa
5. Tokarska-Guzik B., Chybiorz R., Parusel JB., Frąckowiak J. 2015. Results of studies of nature resources as a source of spatial data for a regional information system under the auspices of the BIOGEO-SILESIA ORSIP group. [w:] M. Nowak (red.) Scientific, Technological and Legal Background of Creating Integrated Biotic Databases: 35-50. Adam Mickiewicz University Press, Seria Biologia nr 80, Poznań

## Environmental assessment and management of natural resources using remote sensing techniques

Barbara TOKARSKA-GUZIŁ

*Department of Botany and Nature Protection; Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Silesia in Katowice; 40-032 Katowice, Jagiellońska 28; e-mail: barbara.tokarska-guzik@us.edu.pl; tel.: +48 322009479*

### Introduction

In the 21st century, nature research has become the most important tool for assessing human impact on the natural environment. The results of such research can be used as indicators of the relevance and importance of the impacts of human enterprises and the compatibility of these activities with the principles of sustainable development (Tokarska-Guzik et al. 2013). Carrying out a reliable and objective assessment of the state of the environment and the effective management of its environmental resources requires the collection of reliable and up-to-date data. This allows for the development of GIS technologies and remote sensing methods that will enable the remote acquisition of spatial data, the identification of particular components of the natural environment, and an objective assessment of change over time (Pettorelli et al., 2014, Kopeć et al., 2016, Quattrochi et al. 2017). An innovative approach which supports the monitoring of non-forest Natura 2000 habitats, using remote sensing methods is the Habitars project which is implemented by an interdisciplinary research team, and proposes the development of concepts and practical solutions for the conservation and sustainable use of natural resources (Sławik 2016).

**Aims of study** of the Habitars research project is to develop an objective and repeatable methodology for the identification of non-forested Natura 2000 habitats and habitats threatened with over growing, succession of woody plants and the entry of alien, invasive and native expansive plant species.

### Results and discussion

Aerial and terrestrial research methods, including fusion of hyper-visual and laser data, and reference data obtained in terrestrial botanical studies were used to identify and map habitats and species. The adopted methodology was tested and verified in 40 Natura 2000 sites, 11 habitat types and 30 plant species. Up to now it has been tested for the use of the Spectral Angular Mapper (MTMF), as well as Pixel Vector Support (SVM), Random Forest (SVM) and the combined and separately developed products. Based on hyperspectral data (MNF transformation, remote sensing plant indicators, e.g. NDVI) and ALS laser scanning data (NMT – Area Model Numbers, NMPT – Land Cover Model Number, CHM – Cover Height Model and Statistics points cloud distribution). This allowed the team to develop a methodology for analyzing hyperspectral data and ALS for high accuracy classification results. This will allow the mapping of non-forested natural habitats and to identify threats to the biodiversity of protected areas within the Natura 2000 network.

### Conclusions

The combination of modern photogrammetry and remote sensing tools with the results of traditional botanical research allows us to obtain knowledge and apply information and tools that can be used to improve identification of habitats (in the meaning 2000) and management decisions due to a better understanding of the natural processes occurring in the environment.

We assume that an important result of the project will be the planned integration of these developed methodologies with the existing Natura 2000 natural monitoring system.

### References

1. Kopeć D., Michalska-Hejduk D., Sławik Ł., Berezowski T., Borowski M., Rosadziński S., Chormański J. 2016. Application of multisensoral remote sensing data in the mapping of alkaline fens Natura 2000 habitat. *Ecological indicators* 70: 196-208
2. Pettorelli N., Safi K., Turner W. 2014. Satellite remote sensing, biodiversity research and conservation of the future. *Philos. Trans. R. Soc. B: Biol. Sci.* 369 (1643), <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2013.0190>
3. Quattrochi D.A., Wentz E., Siu-Ngan Lam N., Emerson C.W. 2017. *Integrating Scale in Remote Sensing and GIS*. Routledge, London
4. Sławik Ł. 2016 Założenia badawcze projektu HabitARS „Innowacyjne podejście wspierające monitoring nieleśnych siedlisk przyrodniczych Natura 2000, z wykorzystaniem metod teledetekcyjnych”. III edycja Konferencji Środowisko Informacji. 21-22.11., Warszawa
5. Tokarska-Guzik B., Chybiorz R., Parusel JB., Frąckowiak J. 2015. Results of studies of nature resources as a source of spatial data for a regional information system under the auspices of the BIOGEO-SILESIA ORSIP group. [w:] M. Nowak (red.) *Scientific, Technological and Legal Background of Creating Integrated Biotic Databases*: 35-50. Adam Mickiewicz University Press, Seria Biologia nr 80, Poznań